



JFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Christoph Nagler et al.

Application No.: 10/762,293

Filing Date: 23 January 2004

Title: Cooling Arrangement

Art Unit: 3744

Examiner: [to be assigned]

Atty. Ref. No.: 003-109

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF APPLICATION IN SUPPORT OF A
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner For Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Applicant submits herewith a certified copy of the prior application identified below, in support of a claim for priority under 35 U.S.C. § 119 in the above-identified patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
DE	103 03 340.8	29 January 2003

Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Date: 14 JUNE 2004

Adam J. Cermak
Reg. No. 40,391

U.S. P.T.O. Customer Number 36844
Law Office of Adam J. Cermak
P.O. Box 7518
Alexandria, VA 22307



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 03 340.8

Anmeldetag: 29. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: ALSTOM Technology Ltd., Baden/CH

Erstanmelder: ALSTOM (Switzerland) Ltd.,
Baden/CH

Bezeichnung: Kühleinrichtung

IPC: F 02 C, F 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Kühleinrichtung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung zum Beaufschlagen eines ersten Hohlraums mit einem Kühlgas, insbesondere in einer Gasturbine einer Kraftwerksanlage.

Stand der Technik

Bei vielen Anwendungen ist es erforderlich, ein Bauteil, das an einer ersten Seite einer hohen thermischen Belastung ausgesetzt ist, an seiner anderen Seite zu kühlen. Beispielsweise ist in einer Gasturbine ein sogenannter Hitzeschild an der einen Seite von den heißen Verbrennungsabgasen beaufschlagt und an seiner anderen Seite einer Kühlgasströmung ausgesetzt. An der gekühlten Seite kann das jeweilige Bauteil eine Wand aufweisen, die beispielsweise zu Befestigungszwecken dient und die an dieser gekühlten Seite einen ersten Hohlraum von einem zweiten Hohlraum trennt. Während der zweite Hohlraum üblicherweise mit einer Kühlgasversorgung verbunden ist, kann der erste Hohlraum über einen oder mehrere Kühlgaskanäle aus dem zweiten Hohlraum mit Kühlgas versorgt werden. An der Wand des ersten Bauteils kann an der vom zweiten Hohlraum abgewandten Seite ein weiteres Bauteil anliegen, das dabei

den ersten Hohlraum von einem dritten Hohlraum trennt. Beispielsweise bildet der dritte Hohlraum dann den Heißgasbereich einer Gasturbine. Bei diesem zweiten Bauteil kann es sich um einen weiteren Hitzeschild, eine Turbinenschaufel oder um eine Dichtung handeln.

Insbesondere in einer Gasturbine kann es zwischen den beiden Bauteilen zu Relativbewegungen kommen. In ungünstigen Fällen kann sich das zweite Bauteil vor die Mündung des Kühlgaskanals legen, wodurch zum einen der Kühlgasmassenstrom in den ersten Hohlraum reduziert wird, so dass sich dort eine unerwünschte Temperaturerhöhung einstellen kann. Zum anderen kann es im ersten Hohlraum zu einem unerwünschten Druckabfall kommen, wodurch aus dem dritten Hohlraum Heißgase unter Umgehung des zweiten Bauteils in den ersten Hohlraum eintreten können, was ebenfalls zu einer unerwünschten Temperaturerhöhung im zweiten Hohlraum führt.

Das geschilderte Problem kann insbesondere bei einer Gasturbine auftreten, wenn es sich beim zweiten Bauteil um eine Dichtung handelt, die mit Hilfe von Haltebolzen in ihrer Solllage gehalten ist. Im Betrieb können Vibrationen dazu führen, dass sich die Dichtung in die Bolzen hineinfrißt. Im Extremfall können die Bolzen dadurch geschwächt werden und schließlich abbrechen. Die dann nicht mehr gehaltene Dichtung kann sich vor den oder die Kühlgaskanäle schieben. Damit gehen eine Verschlechterung der Kühlwirkung sowie ein Druckabfall im ersten Hohlraum einher, was in kurzer Zeit zu einem extrem hohen Temperaturanstieg im ersten Hohlraum führen kann.

Darstellung der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Kühleinrichtung der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere bei einer Veränderung der Relativlage zwischen dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil eine hinreichende Kühlgasversorgung des ersten Hohlraums ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einen dem ersten Hohlraum zugewandten Mündungsbereich des Kühlgaskanals hinsichtlich seiner Dimensionierung und/oder Positionierung auf einen vorbestimmten Verstellbereich abzustimmen, innerhalb dem sich die Relativverstellungen zwischen den beiden Bauteilen erwartungsgemäß bewegen. Durch diese Bauweise kann für jede mögliche Relativlage zwischen den beiden Bauteilen ein hinreichend großer Mündungsquerschnitt bereit gestellt werden, so dass stets eine hinreichende Kühlgasversorgung des ersten Hohlraums sowie ein hinreichend großer Druck im ersten Hohlraum zur Verfügung steht. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass mit Hilfe einer relativ einfach und preiswert realisierbaren Maßnahme die Leistungsfähigkeit der Kühleinrichtung verbessert werden kann.

Der Kühlgaskanal kann außerhalb seines Mündungsbereichs einen vorgegebenen Nennquerschnitt aufweisen, der kleiner ist als alle Querschnitte im Mündungsbereich. Dieser Nennquerschnitt bildet innerhalb des Kühlgaskanals den engsten oder kleinsten Querschnitt. Dementsprechend werden durch den Nennquerschnitt in einem Nennbetriebspunkt der Kühleinrichtung der

Kühlgasmassenstrom durch den Kühlgaskanal sowie die Drücke im ersten und im zweiten Hohlraum definiert. Entsprechend einer bevorzugten Weiterbildung kann ein Mindestquerschnitt, mit dem der Mündungsquerschnitt in allen vorgesehenen Relativlagen der Bauteile sicher geöffnet ist, gleich groß wie oder größer als dieser Nennquerschnitt sein. Dementsprechend gewährleistet diese Bauweise, dass in allen vorhergesehenen Relativlagen zwischen den Bauteilen der Kühlgasmassenstrom durch den Kühlgaskanal und/oder der Druck im ersten und zweiten Hohlraum die für den Nennbetrieb vorgesehenen Werte aufweisen.

Der Mündungsbereich kann grundsätzlich jede beliebige geometrische Form aufweisen, die zu einem Mündungsquerschnitt führt, der größer ist als der Nennquerschnitt. Hierbei werden einfach herstellbare Geometrien bevorzugt. Beispielsweise kann der Mündungsbereich durch eine Fase gebildet sein, die an dem den ersten Hohlraum zugewandten Ende des Kühlgaskanals angebracht ist.

Bei einer anderen Ausführungsform, bei der mehrere Kühlgaskanäle vorgesehen sind, kann in der Wand an einer dem ersten Hohlraum zugewandten Anlageseite eine Nut ausgebildet sein, die wenigstens zwei Kühlgaskanäle miteinander verbindet, derart, dass die Mündungsbereiche dieser Kühlgaskanäle durch die Nut gebildet sind oder in diese Nut übergehen. Durch das Einbringen einer solchen Nut kann für mehrere Kühlgaskanäle gleichzeitig der erfindungsgemäße Mündungsbereich hergestellt werden. Durch diese Bauweise vereinfacht sich die Herstellung des mit der Kühleinrichtung ausgestatteten ersten Bauteils.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen. Es zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 einen stark vereinfachten Längsschnitt durch eine Gasturbine im Bereich eines mit der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung ausgestatteten Bauteils,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Detail II in Fig. 1, bei einem vergrößerten Maßstab und bei einer ersten Relativlage,
- Fig. 3 eine Frontansicht entsprechend der Blickrichtung III auf das Detail in Fig. 2,
- Fig. 4 eine Ansicht wie in Fig. 2, jedoch bei einer zweiten Relativlage,
- Fig. 5 eine Ansicht wie in Fig. 3, jedoch bei der zweiten Relativlage,
- Fig. 6 eine Ansicht wie in Fig. 2, jedoch bei einer anderen Ausführungsform,
- Fig. 7 eine Ansicht wie in Fig. 3, jedoch bei der anderen Ausführungsform,
- Fig. 8 eine Ansicht wie in Fig. 4, jedoch bei der anderen Ausführungsform,
- Fig. 9 eine Ansicht wie in Fig. 5, jedoch bei der anderen Ausführungsform.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Entsprechend Fig. 1 enthält eine nur teilweise dargestellte Gasturbine 1, insbesondere einer Kraftwerksanlage, einen Rotor 2, der um eine hier nicht dargestellte, parallel zur Schnittebene verlaufende Rotorachse drehbar gelagert ist. Der Rotor 2 trägt Laufschaufeln 3, von denen in Fig. 1 jedoch nur eine exemplarisch dargestellt ist. Der Rotor 2 dreht in einem Gehäuse 4, das mehrere Leitschaufeln 5 trägt, von denen hier nur zwei dargestellt sind. Das Gehäuse 4

trägt zwischen zwei Leitschaufel-Reihen einen Hitzeschild 6, der der einen Laufschaufel 3 radial benachbart ist.

Der Hitzeschild 6 weist bezüglich der Rotorachse des Rotors 2 radial innen eine innenliegende Innenseite 7 und radial außen eine außenliegende Außenseite 8 auf. An der Außenseite 8 des Hitzeschildes 6 sind ein erster Hohlraum 9 und ein zweiter Hohlraum 10 angeordnet, denen die Außenseite 8 des Hitzeschildes 6 ausgesetzt ist. Dabei sind der erste Hohlraum 9 und der zweite Hohlraum 10 durch eine Wand 11 voneinander getrennt, die an der Außenseite 8 des Hitzeschildes 6 am Hitzeschild 6 ausgebildet ist und sich in Umfangsrichtung erstreckt.

An seiner Innenseite 7 ist der Hitzeschild 6 einem dritten Hohlraum 12 ausgesetzt, in dem die Schaufeln 3,5 angeordnet sind, und der im Betrieb der Gasturbine 1 mit heißen Strömungsgasen durchströmt ist. Axial zwischen dem Hitzeschild 6 und einem Schaufelfuß 13 der stromab benachbarten Leitschaufel 5 ist ein Spalt 14 ausgebildet, über den der erste Hohlraum 9 mit dem dritten Hohlraum 12 verbunden ist. Um diese Verbindung bzw. um diesen Spalt 14 zu dichten, ist an einer vom zweiten Hohlraum 10 abgewandten Anlagenseite 15 der Wand 11 eine Dichtung 16 angeordnet, die sich einerseits an der Anlagenseite 15 der Wand 11 und andererseits am Schaufelfuß 13 axial abstützt. Die Dichtung 16 trennt somit den ersten Hohlraum 9 vom dritten Hohlraum 12. Die Dichtung 16 besitzt hier exemplarisch einen U-förmigen Querschnitt. Es ist klar, dass grundsätzlich auch beliebige andere Querschnitte zur Anwendung kommen können, wie z.B. ein W-förmiger Querschnitt oder ein Voll-Querschnitt oder ein scheibenförmiger Querschnitt.

Damit der Hitzeschild 6 den hohen thermischen Belastungen im Betrieb der Gasturbine 1 standhält, ist an der Außenseite 8 des Hitzeschildes 6 eine

Kühleinrichtung 17 nach der Erfindung vorgesehen. Bei dieser Kühleinrichtung 17 wird der zweite Hohlraum 10 über eine Kühlgaszuführung 18 mit einem Kühlgas beaufschlagt. In der Wand 11 ist wenigstens ein Kühlgaskanal 19 ausgebildet, der den ersten Hohlraum 9 mit dem zweiten Hohlraum 10 kommunizierend verbindet. Üblicherweise enthält die Wand 11 in Umfangsrichtung verteilt mehrere solche Kühlgaskanäle 19. Über den oder die Kühlgaskanäle 19 kann das Kühlgas aus dem zweiten Hohlraum 10 in den ersten Hohlraum 9 eintreten und die an den ersten Hohlraum 9 angrenzenden Flächen bzw. Bauteile kühlen.

Durch den oder die Kühlgaskanäle 19 wird der erste Hohlraum 9 mit Kühlgas versorgt. Gleichzeitig wird im ersten Hohlraum 9 ein vorbestimmter Druck ausgebildet, der zweckmäßig höher ist als der Druck im dritten Hohlraum 12. Hierdurch wird erreicht, dass im Fall von Leckagen kein Heißgas vom dritten Hohlraum 12 in den ersten Hohlraum 9 gelangt.

Die Dichtung 16 befindet sich im ordnungsgemäßen Betrieb der Gasturbine 1 etwa in der in Fig. 1 dargestellten Position, in der sie die Gasströmung durch den Kühlgaskanal 19 nicht behindert. Bei bestimmten Betriebssituationen und/oder bei (geringfügigen) Schadensfällen kann es dazu kommen, dass sich die Dichtung 16 in radialer Richtung entlang der Wand 11 innerhalb eines vorbestimmten Verstellbereichs verschiebt. Dabei kann sich die Dichtung 16 vor einen oder vor mehrere Kühlkanäle 19 schieben. Damit sich durch diese Verstellbewegung der Dichtung 16 keine Beeinträchtigung der Kühlwirkung ergibt, ist die Kühleinrichtung 17 mit den erfindungsgemäßen Merkmalen ausgestattet, was im folgenden anhand der Fig. 2 bis 9 näher beschrieben wird.

Entsprechend den Fig. 2 bis 9 ist der Kühlgaskanal 19 mit einem Mündungsbereich 20 ausgestattet, der dem ersten Hohlraum 9 zugewandt ist und in der Anlagenseite 15 der Wand 11 einen Mündungsquerschnitt 21 aufweist.

Dieser Mündungsbereich 20 ist nun innerhalb der Wand 11 an der Anlageseite 15 so dimensioniert und/oder positioniert, dass sein Mündungsquerschnitt 21 aus dem zuvor genannten Verstellbereich der Dichtung 16 herausragt, und zwar soweit, dass der Mündungsquerschnitt 21 in jeder beliebigen Stellung der Dichtung 16 innerhalb dieses Verstellbereichs nicht vollständig von der Dichtung 16 abgedeckt werden kann, sondern stets zumindest mit einem vorgegebenen Mindestquerschnitt offen bleibt. Dieser Mindestquerschnitt ist so gewählt, dass eine hinreichende Durchströmung des Kühlgaskanals 19 gewährleistet werden kann, so dass einerseits ein hinreichender Massenstrom und andererseits ein ausreichender Druck im ersten Hohlraum 9 bereit gestellt werden kann.

In den Fig. 2,3 und 6,7 nimmt die Dichtung 16 eine erste Extremstellung in ihrem Verstellbereich ein, in der sich eine minimale Überdeckung mit dem Mündungsquerschnitt 21 ergibt. Diese Relativlage liegt bei normalen Betriebsbedingungen der Gasturbine 1 vor. Die Fig. 4, 5 und 8, 9 zeigen eine zweite Extremstellung der Dichtung 16 innerhalb des Verstellbereichs mit maximaler Überdeckung des Mündungsquerschnitts 21. Diese Relativlage ergibt sich bei Sonderbetriebszuständen oder bei kalkulierten Schadensfällen, beispielsweise wenn eine Halterung der Dichtung 16 versagt. Der vorgegebene Verstellbereich der Dichtung 16 ist in den Fig. 4 und 8 durch einen Doppelpfeil symbolisiert und mit 22 bezeichnet.

Wie aus den Fig. 4, 5 und 8, 9 entnehmbar ist, kann auch bei einer maximal erreichbaren Überdeckung zwischen Dichtung 16 und Kühlgaskanal 19 eine ausreichende Kühlgasströmung aufrechterhalten bleiben. Dies ist für die Funktionssicherheit der Gasturbine 1 von besonderer Bedeutung.

Bis zum Mündungsbereich 20 besitzt der Kühlgaskanal 19 einen konstanten Querschnitt, der im folgenden auch als Nennquerschnitt 23 bezeichnet wird.

Dieser Nennquerschnitt 23 ist kleiner als sämtliche Querschnitte im Mündungsbereich 20. Der Nennquerschnitt 23 definiert im Nennbetriebspunkt der Gasturbine 1 den Kühlgasmassenstrom durch den Kühlgaskanal 19 sowie den erreichbaren Druck im ersten Hohlraum 9. Desweiteren wird durch die Dimensionierung des Nennquerschnitts 23 der Druck im zweiten Hohlraum 10 bestimmt. Es ist daher für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Kühleinrichtung 17 nicht zweckmäßig, den gesamten Kühlgaskanal 19 mit dem vergleichsweise großen Mündungsquerschnitt 21 auszustatten. Beispielsweise wäre dann der Druckabfall im zweiten Hohlraum 10 zu groß.

Entsprechend einer zweckmäßigen Dimensionierung wird der Mindestquerschnitt des Mündungsquerschnitts 21, der bei maximaler Überdeckung der Dichtung 16 noch offen bleibt, so groß gewählt, dass er zumindest gleich groß ist wie der Nennquerschnitt 23. Dementsprechend können auch bei einer extremen Verstellung der Dichtung 16 der für den Nennbetriebspunkt vorgesehene Massenstrom sowie die zugehörigen Druckverhältnisse im ersten Hohlraum 9 und im zweiten Hohlraum 10 aufrechterhalten bleiben.

Bei der Ausführungsform der Fig. 2 bis 5 weitet sich der Kühlgaskanal 19 im Mündungsbereich 20 zum ersten Hohlraum 9 hin auf bis er seinen Mündungsquerschnitt 21 erreicht. Mit anderen Worten, im Mündungsbereich 20 verjüngt sich der Kühlgaskanal 19 vom Mündungsquerschnitt 21 bis zum Nennquerschnitt 23. Erreicht wird dies beispielsweise mittels einer nachträglich angebrachten Fase.

Bei einer anderen Ausführungsform, wie z.B. der in den Fig. 6 bis 9 gezeigten, kann der Kühlgaskanal 19 mit einer sprungartigen Querschnittserweiterung 24 in den Mündungsbereich 20 übergehen. Hier besitzt der Mündungsbereich 20

außerdem von dieser Querschnittserweiterung 24 bis zum Mündungsquerschnitt 21 einen gleichbleibenden Querschnitt.

Wie besonders aus den Fig. 7 und 9 hervorgeht, kann der Mündungsbereich 20 mittels einer Nut 25 hergestellt werden, die an der Anlageseite 15 in die Wand 11 eingebracht ist, derart, dass der Kühlgaskanal 19 in den Nutgrund der Nut 25 einmündet. Die zum ersten Hohlraum 9 hin offene Seite der Nut 25 bildet dann den Mündungsquerschnitt 21 des Kühlgaskanals 19, der durch die Länge der Nut 25 um ein Vielfaches größer als der Nennquerschnitt 23 ausgestaltet werden kann.



Sofern die Wand 11 mehrere Kühlgaskanäle 19 enthält, ist es zweckmäßig, die Nut 25 so zu legen, dass sie über mehrere, insbesondere über alle, Kühlgaskanäle 19 führt. Die über die Nut 25 miteinander verbundenen Kühlgaskanäle 19 besitzen dadurch einen gemeinsamen, relativ großvolumigen Mündungsbereich 20.

Bei der Dimensionierung und Positionierung des Mündungsbereichs 20 wird zweckmäßig auch darauf geachtet, dass innerhalb des zulässigen Verstellbereichs keine Relativlage entsteht, in welcher der Mündungsquerschnitt 21 zum dritten Hohlraum 12 hin bzw. zum Spalt 14 hin offen ist.

Der Hitzeschild 6 bildet hier ein erstes Bauteil 6, an dem die Wand 11 zur Trennung des ersten Hohlraums 9 vom zweiten Hohlraum 10 ausgebildet ist. An der Anlageseite 15 dieser Wand 11, die den oder die Kühlkanäle 19 enthält, liegt die Dichtung 16 an, die dabei ein zweites Bauteil 16 bildet, das an der Wand 11 den ersten Hohlraum 9 vom dritten Hohlraum 12 trennt. Anstelle der Dichtung 16 kann das zweite Bauteil 16 auch durch eine andere Komponente gebildet sein. Beispielsweise kann der Schaufelfuß 13 direkt an der Anlageseite 15 der Wand

11 zur Anlage kommen und dadurch das zweite Bauteil bilden. Es ist klar, dass die vorliegende Erfindung nicht auf einen Hitzeschild 6 beschränkt ist, sondern grundsätzlich auf ein beliebiges anderes Bauteil mit entsprechender Kühleinrichtung 17 anwendbar ist.

Bezugszeichenliste



1	Gasturbine
2	Rotor
3	Laufschaufel
4	Gehäuse
5	Leitschaufel
6	Hitzeschild/erstes Bauteil
7	Innenseite von 6
8	Außenseite von 6
9	erster Hohlraum
10	zweiter Hohlraum
11	Wand
12	dritter Hohlraum
13	Schaufelfuß
14	Spalt
15	Anlageseite von 11
16	Dichtung/zweites Bauteil
17	Kühleinrichtung
18	Kühlgaszuführung
19	Kühlgaskanal
20	Mündungsbereich von 19
21	Mündungsquerschnitt
22	Verstellbereich
23	Nennquerschnitt

24	Querschnittserweiterung
25	Nut

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung zum Beaufschlagen eines ersten Hohlraums (9) mit einem Kühlgas, insbesondere in einer Gasturbine einer Kraftwerksanlage,

- mit wenigstens einem Kühlgaskanal (19) der in einer den ersten Hohlraum (9) von einem zweiten Hohlraum (10) trennenden Wand (11) eines ersten Bauteils (6) angeordnet ist und der den ersten Hohlraum (9) mit dem zweiten Hohlraum (10) kommunizierend verbindet,
- wobei an der Wand (11) auf einer vom zweiten Hohlraum (10) abgewandten Anlageseite (15) ein zweites Bauteil (16) anliegt und dort den ersten Hohlraum (9) von einem dritten Hohlraum (12) trennt,
- wobei das zweite Bauteil (16) entlang der Wand (11) in einem vorbestimmten Verstellbereich (22) verstellbar ist,
- wobei ein dem ersten Hohlraum (9) zugewandter Mündungsbereich (20) des Kühlgaskanals (19) so dimensioniert und/oder positioniert ist, dass sein Mündungsquerschnitt (21) zumindest soweit aus dem Verstellbereich (22) herausragt, dass er in jeder Stellung des zweiten Bauteils (16) innerhalb des Verstellbereichs (22) zumindest mit einem vorgegebenen Mindestquerschnitt offen ist.

2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kühlgaskanal (19) außerhalb seines Mündungsbereichs (20) einen vorgegebenen Nennquerschnitt (23) aufweist, der kleiner ist als die Querschnitte im Mündungsbereich (20).

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Kühlgaskanal (19) außerhalb des Mündungsbereichs (20) konstant den Nennquerschnitt (23) aufweist.

4. Kühleinrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Mindestquerschnitt gleich groß ist wie oder größer ist als der Nennquerschnitt (23).

5. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass sich der Kühlgaskanal (19) in seinem Mündungsbereich (20) zum ersten Hohlraum (9) hin bis zum Mündungsquerschnitt (21) aufweitet.

6. Kühleinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Mündungsbereich (20) durch eine Fase gebildet ist.

7. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

- dass der Kühlgaskanal (19) mit einer sprungartigen Querschnittserweiterung (24) in seinen Mündungsbereich (20) übergeht,
- wobei der Querschnitt im Mündungsbereich (20) von der Querschnittserweiterung (24) bis zum Mündungsquerschnitt (21) konstant ist.

8. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

- dass wenigstens zwei Kühlgaskanäle (19) vorgesehen sind,
- dass in der Wand (11) an der Anlageseite (15) eine Nut (25) ausgebildet ist, die wenigstens zwei Kühlgaskanäle (19) miteinander verbindet, derart, dass die Mündungsbereiche (20) dieser Kühlgaskanäle (19) durch die Nut (25) gebildet sind oder in die Nut (25) übergehen.

9. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das erste Bauteil ein Hitzeschild (6) einer Gasturbine (1) ist, der bezüglich einer Rotationsachse eines Rotors (2) der Gasturbine (1) radial innen dem dritten Hohlraum (12) und radial außen dem ersten Hohlraum (9) und dem zweiten Hohlraum (10) ausgesetzt ist,
- dass die Wand (11) radial außen vom Hitzeschild (6) absteht,
- dass sich die Wand (11) in Umfangsrichtung erstreckt,
- dass mehrere Kühlgaskanäle (19) in der Wand (11) in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sind.

10. Kühleinrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite Bauteil ein weiterer Hitzeschild oder ein Fuß (13) einer Leitschaufel (5) der Gasturbine (1) ist.

11. Kühleinrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite Bauteil eine Dichtung (16) ist, die einerseits an der Wand (11) des Hitzeschildes (6) und andererseits an einem weiteren Hitzeschild oder an einem Fuß (13) einer Leitschaufel (5) der Gasturbine (1) anliegt und einen den ersten Hohlraum (9) mit dem dritten Hohlraum (12) verbindenden Spalt (14) dichtet.

12. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass das zweite Bauteil eine Dichtung (16) ist, die einen Spalt (14) abdichtet, der zwischen dem ersten Bauteil (6) und einem dritten Bauteil (13) ausgebildet ist und den ersten Hohlraum (9) mit dem dritten Hohlraum (12) verbindet.

13. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Positionierung und/oder Dimensionierung des Mündungsbereichs (20) so gewählt ist, dass der Mündungsquerschnitt (21) in keiner Stellung des zweiten Bauteils (16) innerhalb des Verstellbereichs (22) zum dritten Hohlraum (12) hin offen ist.

14. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

- dass sich das erste Bauteil (6), das zweite Bauteil (16) und die Wand (11) bezüglich einer gemeinsamen Längsmittelachse ringförmig erstrecken,
- dass die Wand (11) den ersten Hohlraum (9) axial vom zweiten Hohlraum (10) trennt,
- dass das zweite Bauteil (16) den ersten Hohlraum (9) radial vom dritten Hohlraum (12) trennt,
- dass das zweite Bauteil (16) relativ zum ersten Bauteil (6) radial verstellbar ist,
- dass der Kühlgaskanal (19) im Bereich einer radial außen liegenden Außenseite (8) des zweiten Bauteils (6) in den ersten Hohlraum (9) einmündet.


15. Kühleinrichtung nach den Ansprüchen 8 und 14,

dadurch gekennzeichnet,


- dass mehrere Kühlgaskanäle (19) in Umfangsrichtung verteilt in der Wand (11) ausgebildet sind,
- dass sich die Nut (25) in Umfangsrichtung erstreckt.

* * * * *

Zusammenfassung



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung (17) zum Versorgen eines ersten Hohlraums (9) mit einem Kühlgas, insbesondere in einer Gasturbine einer Kraftwerksanlage, umfassend einen Kühlgaskanal (19), der in einem ersten Bauteil (6) ausgebildet ist und den ersten Hohlraum (9) mit einem zweiten Hohlraum (10) verbindet. An einer vom zweiten Hohlraum (10) abgewandten Anlageseite (15) liegt ein zweites Bauteil (16) an und trennt den ersten Hohlraum (9) vom einem dritten Hohlraum (12). Das zweite Bauteil (16) ist in einem Verstellbereich verstellbar.



Zur Verbesserung der Kühlwirkung ist ein Mündungsbereich (20) des Kühlgaskanals (19) so dimensioniert und positioniert, dass sein Mündungsquerschnitt (21) aus dem Verstellbereich herausragt, derart, dass er in jeder Stellung des zweiten Bauteils (16) zumindest mit einem vorgegebenen Mindestquerschnitt offen ist.

(Fig. 2)

* * * * *

